

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-168376

(43)Date of publication of application : 22.06.2001

(51)Int.Cl.

H01L 31/12

(21)Application number : 11-344508

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRONICS INDUSTRY
CORP

(22)Date of filing : 03.12.1999

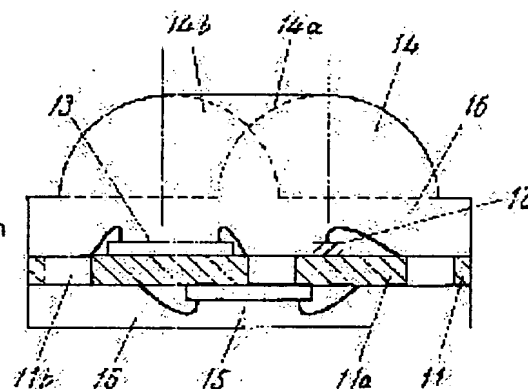
(72)Inventor : MAENO HITOSHI

(54) INFRARED DATA COMMUNICATION MODULE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an infrared data communication module which is made more small-sized by shortening the distance between a light emitting element and a light receiving element.

SOLUTION: On one surface of a circuit board 11, the light emitting element 12 composed of a fast infrared LED and the light receiving element 13 composed of a photodiode are provided side by side and the light emitting element 12 and light receiving element 13 is sealed in one body with light-transmissive resin 16 to form a different type hemispherical lens 14 having its light emission side and light reception side close to each other, thus shortening the distance between the light emitting element and light receiving element.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection][Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-168376

(P2001-168376A)

(43)公開日 平成13年6月22日(2001.6.22)

(51)Int.Cl.⁷

H 0 1 L 31/12

識別記号

F I

H 0 1 L 31/12

テーマコード(参考)

A 5 F 0 8 9

G

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21)出願番号

特願平11-344508

(22)出願日

平成11年12月3日(1999.12.3)

(71)出願人 000005843

松下電子工業株式会社

大阪府高槻市幸町1番1号

(72)発明者 前野 均

大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業株式会社内

(74)代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

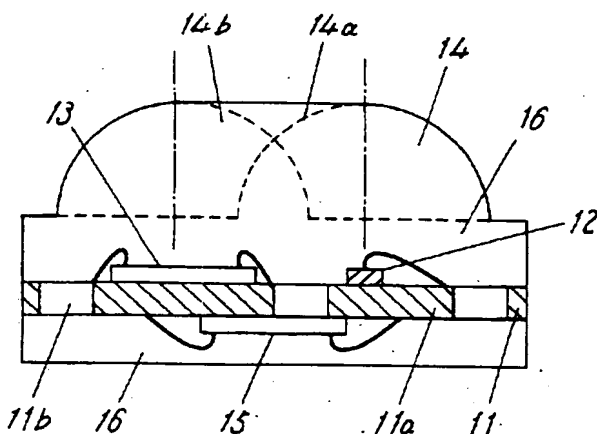
Fターム(参考) 5F089 AA01 AC11 CA20 EA04 EA08

(54)【発明の名称】 赤外線データ通信モジュール

(57)【要約】

【課題】 発光素子と受光素子との間の距離を短くすることによってさらに小型化した赤外線データ通信モジュールを提供する。

【解決手段】 回路基板11の一方の面に、高速赤外LEDからなる発光素子12およびフォトダイオードからなる受光素子13を並設し、発光素子12および受光素子13を透光性樹脂16によって一体に樹脂封止することにより発光側と受光側とが近接した異型半球型レンズ14を形成し、発光素子と受光素子との間の距離を短くするように構成した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板の一方の面に発光素子および受光素子を並設した赤外線データ通信モジュールにおいて、前記発光素子および受光素子を一体に樹脂封止して発光側と受光側とが近接した受発光レンズを形成したことを特徴とする赤外線データ通信モジュール。

【請求項2】 前記受発光レンズは、前記発光素子および受光素子に対してそれぞれ別々に設計した架空のレンズ曲面に接する線で結んだ形状とした請求項1記載の赤外線データ通信モジュール。

【請求項3】 前記レンズ曲面に接する線は、直線または曲線とした請求項2記載の赤外線データ通信モジュール。

【請求項4】 前記発光素子および受光素子のそれぞれの光軸と交差する前記受発光レンズのレンズ面は、局所的に前記基板と平行とした請求項1から3のいずれかに記載の赤外線データ通信モジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、パーソナルコンピュータ、プリンタ、PDA、ファクシミリ、ページャや携帯電話等の電子機器に使用される赤外線データ通信モジュールに関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、光通信機能を搭載したノート型パーソナルコンピュータ、PDA、携帯電話等の携帯機器で赤外線通信モジュールの小型化がより強く要求されている。LEDからなる発光素子、フォトダイオードからなる受光素子、アンプ、ドライブ回路等が組み込まれたICからなる回路部をリードフレームに直接ダイボンドおよびワイヤーボンドし、可視光カットエポキシ樹脂によるレンズ一体の樹脂モールドで、送信部と受信部を1パッケージ化した赤外線データ通信モジュールが開発されている。

【0003】 従来、赤外線データ通信モジュールとして、特開平10-233471号公報に記載のものが知られている。特開平10-233471号公報に記載の赤外線データ通信モジュールは、スルーホール付き回路基板を使用して、回路基板の表側および裏側の両面に電子部品の搭載を可能としたものである。この特開平10-233471号公報に記載の従来の赤外線データ通信モジュールを図8に示す。

【0004】 図8に示す赤外線データ通信モジュールには、回路基板51の上面側に発光素子52と受光素子53が実装されており、これらは回路基板51の下面側の高速アンプ、ドライブ回路等が組み込まれた回路部を有するICチップ54と接続されている。発光素子52および受光素子53の上面には、透過性樹脂55により半球型レンズ部56aおよび56bがそれぞれ形成され、赤外線光の照射および集光の機能を持たせると同時に両

素子を保護している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 図8に示す赤外線データ通信モジュールは、発光素子52および受光素子53に対してそれぞれ別個の半球型レンズ56aおよび56bが設けられているため、この赤外線データ通信モジュールを小型化しようとしても半球型レンズ56aおよび56bの端部間の距離を最少にするのが限界である。

【0006】 そこで、本発明においては、発光素子と受光素子の間の距離を短くすることによってさらに小型化した赤外線データ通信モジュールを提供する。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明は、基板の一方の面に発光素子および受光素子を並設した赤外線データ通信モジュールにおいて、発光素子および受光素子を一体に樹脂封止して発光側と受光側とが近接した受発光レンズを形成し、発光素子と受光素子の間の距離を短くするように構成したものである。

【0008】 これにより、発光素子と受光素子の間の距離は、互いに干渉しない程度まで限りなく短くすることが可能となり、さらに小型化した赤外線データ通信モジュールが得られる。

【0009】

【発明の実施の形態】 請求項1に記載の発明は、基板の一方の面に発光素子および受光素子を並設した赤外線データ通信モジュールにおいて、前記発光素子および受光素子を一体に樹脂封止して発光側と受光側とが近接した受発光レンズを形成したことを特徴とする赤外線データ通信モジュールとしたものであり、発光素子と受光素子の間の距離は、互いに干渉しない程度まで限りなく短くすることが可能となる。

【0010】 請求項2に記載の発明は、前記受発光レンズは、前記発光素子および受光素子に対してそれぞれ別々に設計した架空のレンズ曲面に接する線で結んだ形状とした請求項1記載の赤外線データ通信モジュールとしたものであり、受発光レンズの曲面を滑らかな形状とすることができる。

【0011】 請求項3に記載の発明は、前記レンズ曲面に接する線は、直線または曲線とした請求項2記載の赤外線データ通信モジュールとしたものであり、受発光レンズの曲面を直線または曲線で結んだ滑らかな形状とすることができる。

【0012】 請求項4に記載の発明は、前記発光素子および受光素子のそれぞれの光軸と交差する前記受発光レンズのレンズ面は、局所的に前記基板と平行とした請求項1から3のいずれかに記載の赤外線データ通信モジュールとしたものであり、前記発光素子および受光素子のそれぞれの光軸を平行とすることができる。

【0013】 以下、本発明の実施の形態について、図1から図7を用いて説明する。

【0014】（実施の形態1）図1は第1実施形態における赤外線データ通信モジュール（以下、「モジュール」と称す）の正面断面図、図2はその側面断面図である。

【0015】図1および図2に示すように、第1実施形態におけるモジュールは、回路基板11の一方の面（図1の例では上面側）に、高速赤外LEDからなる発光素子12およびフォトダイオードからなる受光素子13を並設したものであり、これらの発光素子12および受光素子13の上面には発光側と受光側とが近接した受発光レンズとしての異型半球型レンズ14が形成されている。

【0016】回路基板11は、平面が略長方形形状のガラスエポキシ樹脂等よりなる絶縁性を有する樹脂基板11aの上面および下面に導電パターン（図示せず）を形成し、樹脂基板11aに形成したスルーホール11bのスルーホール電極を介して電氣的に接続したものである。なお、回路基板11は、ガラスエポキシ基板を使用したか、アルミナセラミック基板、ポリエステルやポリイミド等のプラスチックフィルム等を使用しても良い。

【0017】発光素子12および受光素子13は、それぞれ回路基板11の上面側の導電パターンにダイボンドおよびワイヤーボンドされ接続されている。また、回路基板11の下面側の導電パターンには、高速アンプ、ドライブ回路等が組み込まれた回路部を有するICチップ15がダイボンドおよびワイヤーボンドされ、スルーホール11bのスルーホール電極を介して接続されている。なお、ICチップ15は、回路基板11に対してワイヤーボンドせずにフェイスダウン実装する工法を用いても良い。

【0018】発光素子12および受光素子13は、可視光カット剤入りエポキシ系の透光性樹脂16によって樹脂封止され、この透光性樹脂16によって異型半球型レンズ14が形成されて、赤外線光の照射および集光の機能を持たせると共に両素子の保護を行う。また、この透光性樹脂16によって回路基板11の下面に実装したICチップ15を樹脂封止している。なお、このICチップ15の封止は、透光性樹脂16に限らず、他の熱硬化性の樹脂で行っても良い。

【0019】異型半球型レンズ14は、発光素子12および受光素子13を透光性樹脂16によって、図1に示すように一体に樹脂封止したものである。異型半球型レンズ14は、図1に破線で示された架空半球型レンズ14a、14bを組み合わせたものである。架空半球型レンズ14a、14bは、従来と同様に、発光素子12および受光素子13に対してそれぞれ別々にレンズを設計した場合の架空の半球型レンズである。架空半球型レンズ14aは、その光軸が発光素子12の中心と重なるように配置されている。同様に、架空半球型レンズ14bは、その光軸が受光素子13の中心と重なるように配置

されている。また、架空半球型レンズ14a、14bは、互いに半径が等しい。

【0020】このような架空半球型レンズ14a、14bは、図1に示すように、発光素子12と受光素子13を近接して実装することで、2つの架空半球型レンズ14a、14bの球面がオーバーラップする。異型半球型レンズ14は、架空半球型レンズ14aおよび架空半球型レンズ14bの曲面に接する直線、すなわち接線で結んだ形状としたものであり、この接線は回路基板11と平行な直線となっている。この場合、発光素子12側、受光素子13側ともに光軸と交差する架空半球型レンズ14a、14bの球面は局所的に回路基板11と平行である。

【0021】上記構成のモジュールにおいては、発光素子12および受光素子13を一体に樹脂封止して発光素子12による発光側と受光素子13による受光側とが近接した異型半球型レンズ14を形成したことにより、発光素子12と受光素子13との間の距離は、互いに干渉しない程度まで限りなく短くすることが可能であり、さらに小型化したモジュールが得られる。

【0022】（実施の形態2）図3は第2実施形態におけるモジュールの正面断面図である。

【0023】図3に示すように、第2実施形態におけるモジュールは、異型半球型レンズ17の形状以外は第1実施形態と同様の構成である。異型半球型レンズ17は、図3の破線によって示されるそれぞれ半径が異なる第1実施形態と同様の架空半球型レンズ17a、17bを組み合わせたものである。架空半球型レンズ17a、17bは、その光軸がそれぞれ発光素子12、受光素子13の中心と重なるように配置されており、発光素子12側の架空半球型レンズ17aの半径は、受光素子13側の架空半球型レンズ17bの半径よりも大きい。

【0024】このような架空半球型レンズ17a、17bは、図3に示すように、発光素子12と受光素子13を近接して実装することで、2つの架空半球型レンズ17a、17bの球面がオーバーラップする。異型半球型レンズ17は、架空半球型レンズ17aおよび架空半球型レンズ17bの曲面に接する曲線で滑らかに結んだ形状としたものである。

【0025】このような第2実施形態におけるモジュールにおいても、第1実施形態と同様、発光素子12と受光素子13との間の距離は、互いに干渉しない程度まで限りなく短くすることが可能であり、さらに小型化したモジュールが得られる。

【0026】また、第2実施形態におけるモジュールにおいては、発光素子12側および受光素子13側の光軸が真正面を向いていることにより、発光素子12側、受光素子13側ともに光軸と交差する異型半球型レンズ17の球面は局所的に回路基板11と平行となっている。したがって、発光素子12側および受光素子13側の2

つの光軸は互いに平行となり、向かい合わせて配置する2つのモジュールの距離が離れている場合であっても、送受信ともに同一方向に対して良好に行われる。

【0027】一方、図4に示す例では、異型半球型レンズ18を、架空半球型レンズ17aおよび架空半球型レンズ17bの曲面に接する直線、すなわち接線で結んだ形状としたモジュールである。この異型半球型レンズ18を形成する接線は回路基板11に対して平行ではなく傾斜を有している。また、発光素子12側の架空半球型レンズ17aの半径が、受光素子13側の架空半球型レンズ17bの半径よりも大きいことから、発光素子12側の光軸は真正面を向いているが、受光素子13側の光軸は若干の傾きを有している。そのため、発光素子12側および受光素子13側の2つの光軸は平行とならず、向かい合わせて配置する2つのモジュールの距離が離れている場合には、送受信が同一方向に対して行われず、データの送受信が不可能となる可能性が生じる。

【0028】したがって、図3に示す第2実施形態におけるモジュールのように、発光素子12および受光素子13のそれぞれの光軸と交差する異型半球型レンズ17のレンズ面を局所的に回路基板11と平行とすることが、向かい合わせて配置する2つのモジュールの距離が離れている場合であっても送受信ともに良好に行うために必要である。

【0029】

【実施例】（実施例1）第1実施形態におけるモジュールの指向特性について説明する。

【0030】図1および図2に示す第1実施形態におけるモジュールにおいては、上述したように架空半球型レンズ14a、14bの光軸がそれぞれ発光素子12、受光素子13の中心と重なるように配置された異型半球型レンズ14を備え、発光素子12側、受光素子13側ともに光軸と交差する異型半球型レンズ14の球面は局所的に回路基板11と平行である。そのため、発光素子12側および受光素子13側の2つの光軸は、互いに平行となる。

【0031】そして、このような第1実施形態におけるモジュールの発光時の指向特性を図5に示している。第1実施形態におけるモジュールの発光時の指向特性は、図5に示すように、受光素子13側に張り出すものの発光素子12の正面に対して最も強く、かつ全体的に滑らかな広がりのある指向特性を示す。

【0032】したがって、第1実施形態におけるモジュールにおいては、向かい合うモジュール（通信相手）に対して異型半球型レンズ14の真正面だけでなく多少のずれがあっても、通信相手に光が入射しやすく、通信相手との位置関係をラフに設定しても通信可能となる。受光時の指向特性もこれに準ずる。

【0033】ここで、上記第1実施形態におけるモジュールとの比較のため、図6に別の実施形態を示すモジュールの正面断面図、図7にその発光時の指向特性を示す。

図6に示すモジュールは、第1実施形態におけるモジュールとほぼ同様の構成であるが、異型半球型レンズ19は、架空半球型レンズ14a、14bの球面を単にオーバーラップさせたままのレンズ形状としたものである。

【0035】図7に示すように、このようなモジュールの発光時の指向特性は、図5に示す第1実施形態のモジュールと同様に広がりのある特性を示すが、発光素子12側と受光素子13側との間に谷のあるいびつな指向特性となる。したがって、第1実施形態におけるモジュールと同様の利用は難しいが、従来と同様に発光素子12真正面に対する利用は何の問題もなく可能である。

【0036】（実施例2）第2実施形態におけるモジュールの指向特性について説明する。

【0037】図3に示す第2実施形態におけるモジュールにおいては、上述したように異型半球型レンズ17は、架空半球型レンズ17aおよび架空半球型レンズ17bの曲面に接する曲線で滑らかに結んだ形状としたものである。また、発光素子12側および受光素子13側の光軸は真正面を向いており、発光素子12側、受光素子13側ともに光軸と交差する異型半球型レンズ17の球面は局所的に回路基板11と平行である。そのため、発光素子12側および受光素子13側の2つの光軸は、互いに平行となる。

【0038】したがって、このようなモジュールの発光時および受光時の指向特性は、第1実施形態と同様、図5に示すような受光素子13側に張り出すものの発光素子12の正面に対して最も強く、かつ全体的に滑らかな広がりのある指向特性を示す。

【0039】

【発明の効果】本発明により、発光素子および受光素子を一体に樹脂封止して受発光レンズを形成することによって、発光素子と受光素子との間の距離は、互いに干渉しない程度まで限りなく短くすることが可能となり、さらに小型化した赤外線データ通信モジュールが得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施形態における赤外線データ通信モジュールの正面断面図

【図2】図1の側面断面図

【図3】第2実施形態における赤外線データ通信モジュールの正面断面図

【図4】別の実施形態を示す赤外線データ通信モジュールの正面断面図

【図5】第1実施形態における赤外線データ通信モジュールの発光時の指向特性を示す図

【図6】別の実施形態を示すモジュールの正面断面図

【図7】図6のモジュールの発光時の指向特性を示す図

【図8】従来の赤外線データ通信モジュールの正面断面図

【符号の説明】

11 回路基板

11a 樹脂基板

11b スルーホール

12 発光素子

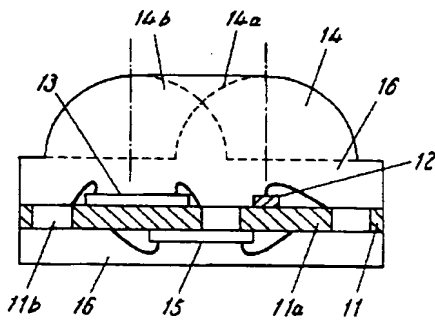
13 受光素子

14, 17, 18, 19 異型半球型レンズ

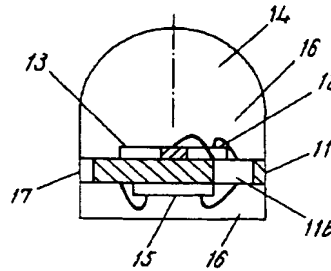
15 ICチップ

16 透光性樹脂

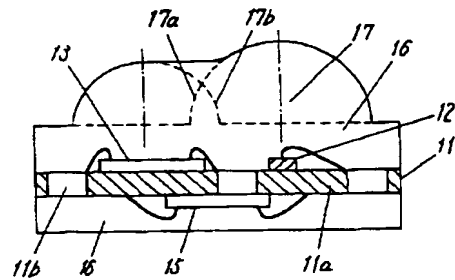
【図1】



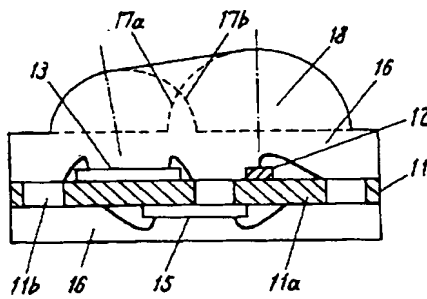
【図2】



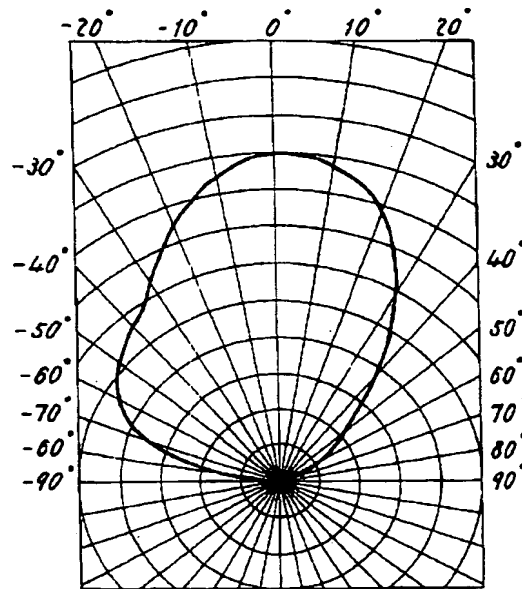
【図3】



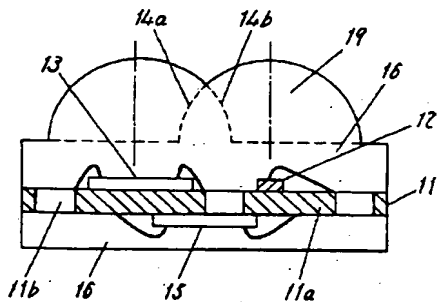
【図4】



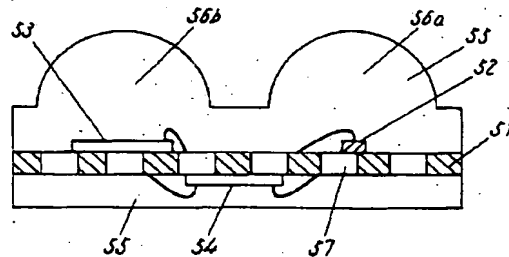
【図5】



【図6】



【図8】



【図7】

